

Sonderkos - (on Funknestechnik
A.I. "C" Neuteauswertung -

Handwritten signature

Geheim!
C-Exst-Nr. 72 / 44g AKC
Neuteauswertung.

199 *Handwritten*
140 *Handwritten*

F a c h b e r i c h t Nr. 13
.....

Die amerikanische Funksehanlage "M B D D O".

Gesamtbearbeitung
H. Wilke, Telefunken
unter Mitarbeit von

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| Herrn Grims, Telefunken | |
| Dr. Thinius, RPF | (Sender) |
| Böhmhinder, Lorenz | |
| Schöneborn, Geza | |
| Dr. Thinius, RPF | (Antenne) |
| Dr. Wehde, Telefunken | |
| Vedder, Telefunken | (Sichtgerät) |
| Wilke, Telefunken | |
| Dr. Gundert, Telefunken | (Sichtrohre) |
| Schröder, Telefunken | |
| Bretschneider, Opta | (Empfänger) |
| Vedder, Telefunken | |
| Bründle, Telefunken | (Frequenzteiler) |
| Wilke, Telefunken | |
| Ott, BHP | (Bedienungsgerät) |
| Ott, BHP | (Verteiler und Kabelplan) |
| Vedder, Telefunken | |
| Dietel, Telefunken | (Rechengerät) |
| Ott, BHP | (Einnordung) |
| Schramm, Geza | |
| Nowak, AEG | (Stromversorgung) |

Handwritten signature

Inhaltsverzeichnis

I.	<u>Gesamtanlage</u>	Seite	1 - 3
II.	<u>Der Sender-</u>	"	3 - 9
	a) Hochfrequenzteil	"	3 - 4
	b) Simultanteil	"	4 - 5
	c) Tastteil	"	5 - 8
	d) Röhren	"	8 - 9
III.	<u>Die Antenne mit dem Bedienungsgesamt</u>	"	10 - 13
	a) Elektrischer Teil	"	10 - 11
	b) Mechanischer Teil	"	11 - 12
	c) Bedienungsgesamt	"	12 - 13
IV.	<u>Sichtgerät</u>	"	13 - 27
	a) ZF-Verstärker mit NF-Verstärker	"	14 - 15
	b) Selbsttätige Scharfabstimmung	"	15 - 17
	c) Ablenkgerät	"	17 - 22
	d) Entfernungsmarken bzw. -kreise	"	22
	e) Verstärker für die kleine Braunsche Röhre	"	22 - 23
	f) Sichtröhre	"	23 - 24
	g) Übrige Röhren	"	24 - 26
	h) Tochttersichtgerät	"	26 - 27
V.	<u>Die Impulszentrale mit dem Rechengesamt</u>	"	27 - 34
	a) Funkenbetrieb	"	27 - 33
	b) Bakenanflug	"	33 - 34
	c) Röhren	"	34
VI.	<u>Stromversorgung</u>	"	35 - 38
	a) Umformer	"	35 - 36
	b) Sichtgerät	"	37
	c) Impulsgenerator	"	37
	d) Spannungskonstanthaltung	"	37 - 38
VII.	<u>Einordnung</u>	"	38 - 41
VIII.	<u>Kabelverteiler</u>	"	41 - 42
IX.	<u>Schirzbilder</u>	"	42.

I. Gesamtanlage.

=====

Die amerikanische Anlage "MEDDO" ist eine Funksehanlage gleichen Arbeitsprinzips wie die der britischen Anlagen "ROTTERDAM A und X". Sie dient der Sichtbarmachung des von einem Luftfahrzeug überflogenen Geländes aufgrund der unterschiedlichen Rückstrahleigenschaften des Bodens (Gebäude, Seen) und ermöglicht dadurch den gezielten Bombenwurf im Blindflug. Gegenüber den britischen Anlagen, die durchaus noch den Eindruck einer Improvisation machen, umständlich aufgebaut und in viele Einzelgeräte aufgeteilt sind, ist die amerikanische Anlage als völlig seriereif zu bezeichnen und wird offenbar auch in größeren Serien gebaut. Der Aufbau der Geräte ist nach dem Schubkastenprinzip durchgeführt, wie es auf der Feindseite allgemein üblich ist. Gußteile sind bis auf die Sendergrundplatte vermieden. Als Werkstoff ist durchweg Aluminiumblech verwendet. Die hieraus geformten Konstruktionsteile sind einfach gehalten und gehen über Platten und Winkelbleche bis auf einen gedrückten Sendertopf nicht hinaus. Die Anlage geht in mehreren Punkten und Einrichtungen noch über die britische Anlage hinaus und kann als eine Weiterentwicklung der britischen Anlagen "ROTTERDAM A und X" angesprochen werden.

Die Anlage besteht aus folgenden Geräten:

Gerät	Type	Gewicht	Abmessungen
Sender	RT-15/APS-15	30 kg	385 x 405 x 410 mm
Antenne	RE-5/APA-13	95 kg	710 x 990 x 500 mm
Sichtgerät	R-16/APS-15	33 kg	495 x 340 x 570 mm
Frequenzteiler	CP-5/APS-15	11 kg	130 x 200 x 560 mm
Schaltkasten	C-33/APS-15	1,5 kg	195 x 210 x 140 mm
Verteiler	J-15/APS-15	1 kg	165 x 195 x 130 mm
Rechengerät	CF-3/APS-15	2,5 kg	210 x 225 x 155 mm
Nachdrehverstärker	AN-19/APA-14	1,5 kg	195 x 120 x 140 mm
Batterie	Bordbatterie		
Umformer	PE-218-C	23 kg	430 x 190 x 145 mm
Kabel		25 kg	
Gesamtgewicht rund		225 kg	
Leistungsbedarf rund		1000 VA bei 115 V	400 ~

Die allgemeinen Daten der Anlage sind folgende:

Wellenlänge	etwa	3,2 cm
Halbwertsbreite der Antenne	etwa	3°
Antennenenumlaufdauer		3 und 6 sec, umschaltbar
Antenne kann zwischen zwei beliebig einstellbaren Umkehrpunkten pendeln (Sektorabtastung); kürzeste Abtastzeit bei 30° für einen Hingang 0,5 sec).		
Sichtbereiche (Radien):	5, 20, 50 und 100 Seemeilen	
Zugehörige Impulsfrequenzen:	900, 900, 900 und 625 Hz	
Impulsbreite:	kleiner als 0,5 μ sec, größer als 0,2 μ sec	
Tastspannung am Magnetron	etwa	11 kV
Tastverhältnis	1 : 1800 (vorausgesetzt 0,5 μ sec Impulsbreite	
Spitzenstrom im Magnetron		14,4 A
Bilddurchmesser		120 mm
Einrichtung zum Anflug von Bakensendern mit Frequenzumsetzung. Hierbei:		
Impulsfrequenz		325 Hz
Maximaler Meßbereich (Radius)		250 Seemeilen = 450 km.

Den Einbau der Gesamtanlage in eine Feindmaschine B 24 H zeigen die Abb. 1 und 2. Innerhalb eines Schutzgehäuses (Abb. 1) befindet sich die drehbare Antenne. Sie ist an einer Sperrholzplatte gehalten, an deren anderer Seite der Sender und der Verteiler montiert sind. Die ganze Anordnung hängt am Dach der Zelle an einer Traverse und läßt sich mittels zweier Schraubspindeln, die durch Handkurbel angetrieben werden, aus der Zelle bis zur Sperrholzplatte ausfahren, sodaß die Antenne dann einschließlich ihres Schutzgehäuses aus der Maschine vollständig herausragt.

Die Abb. 2 zeigt einen Blick auf den Tisch des "NAVIGATORS" der Maschine, der sich in einem völlig abgedunkelten Raum befindet. Die eine Längsseite des Tisches ist durch die Frontplatte des Sichtgerätes abgeschlossen. Linker Hand vom Navigator ist der Schaltkasten angebracht, während das Rechenggerät oberhalb des Sichtgerätes aufgehängt ist. Die Braunsche Röhre, auf welcher das überflogene Gelände sichtbar wird, ist in der Mitte der Frontplatte des Sichtgerätes erkennbar.

Ein Teil der Kabel ist unter dem Schaltkasten links vom Sichtgerät sichtbar. Im Zuge des Stromversorgungs-kabels befindet sich ein Kästchen mit einem Druckknopf zum Anlassen des Umformers der Anlage.

Oberhalb des Rechenggerätes, auf Abb. 2 nicht mehr sichtbar, befindet sich auf einem kleinen Armaturenbrett ein Voltmeter zur Kontrolle der Umformerspannung und ein Tochterkompaß. Außerdem sind zwei klei-

Die Glühlampen (eine rote und eine grüne) angebracht, die die beiden Endstellungen der Antenne, nämlich "eingefahren" und "ausgefahren" anzeigen.

Der vor dem Sichtgerät sitzende Navigator sitzt mit seinem Rücken zur Flugrichtung.

II. Der Sender.

Der Sender ist ein Impulssender mit einem Magnetron als Senderöhre; seine Wellenlänge beträgt $\sim 3,2$ cm, die Impulsdauer ist kleiner als $0,5$ μ sec, wobei verschiedene Impulsfrequenzen möglich sind. Näheres hierüber findet sich im Teil IV (Sichtgerät). Der Sender ist mit seinem Tastteil und seinem Netzgerät zu einer baulichen Einheit vereinigt (Außenansicht Abb.3). Mit seinen vier Füßen ist er auf der aus Abb.1 ersichtlichen Sperrholzplatte befestigt. Der obere kastenförmige Teil, der auch sämtliche Anschlüsse trägt, umgibt den Hochfrequenzteil, während in dem unteren mit Kühlrippen versehenen Topf Tastteil und Netzgerät untergebracht sind.

a) Hochfrequenzteil.

Den Aufbau des Hochfrequenzteiles innerhalb des kastenförmigen Teiles zeigt Abb.4. In der oberen linken Ecke sitzt der Magnet mit dem Magnetron; die Feldstärke in dem 15 mm breiten Luftspalt beträgt 2800 Gauß. Die Heizzuführungen des Magnetrons, die gegen Masse Hochspannung führen, sind in dem darunter liegenden Topf druckdicht eingeführt, weil dieser zur Erzielung der Höhenfestigkeit mit Druckluft gefüllt ist. Der Druck beträgt 2 - 5 Atü. Deutlich zu sehen sind die beiden Kühlrippen des Magnetrons, durch die von einem rechts oben angebrachten Lüfter über einen Luftkanal die Kühlluft geblasen wird.

Wie Abb.5 noch klarer zeigt, ist das Magnetron unmittelbar an eine Hohlrohrleitung mit rechteckigem Querschnitt angeflanscht. Die Hohlrohrleitung ist druckfest ausgebildet und zur Vermeidung von Kondensatg-erbildung und Glimmentladungen mit Druckluft gefüllt. Ein kurzes Stük der Hohlrohrleitung ist mit dem Magnetron fest verbunden (Innenabmessungen 29 x 13 mm); in dieses ragt die Auskoppellektrode des Magnetrons hinein und erregt die H_1 -Welle (vergl.unten). Die weitere Hohlrohrleitung ist, wie Abb.5 zeigt, über einen Flansch mit dem Magnetron festen Teil verbunden.

Abb.6 ist ein Schema der gesamten Hohlrohrleitung innerhalb des Senders. Die Leitungen L_1 , L_2 und L_5 bilden eine fortlaufende Rohrleitung, die vom Magnetron zur Antenne führt. Die Stichleitung L_3 mit der Sendernullode schaltet den Sender in den Sendepausen ab. In der Leitung L_4 erkennt man die Empfängernullode sowie die beiden Einkopplungen der Oszillatorröhre. Zwischen diesen Einkopplungen und dem Detektor ist nochmals zur Anpassung ein kleiner Stift als Blindwiderstand in die Leitung gesetzt. Die Abstände der einzelnen Schaltlemente der Leitung L_4 betragen jeweils $\lambda/2$.

Merkmenswert ist, daß an derartigen Übergangsstellen zur Unterdrückung von Mantelwellen Sperrtöpfe vorgesehen sind. Sie sind $\lambda/2$ lang. An der Berührungsstelle befindet sich ein Stromknoten. Bei der rechteckigen Leitung sind die Sperrtöpfe rund ausgebildet.

Abb.7 zeigt einen solchen Sperrtopf. Maßgebend für die Sperrwirkung

Ist der Abstand c vom Mittelpunkt der breiteren Seite zur Innenkante des Flansches. Nach außen ist der Topf mit einem Gummiring abgeschlossen, um die Druckdichtigkeit herzustellen.

Das Innenmaß der rechteckigen Leitung beträgt an der längeren Kante a 23 mm und an der schmaleren Kante b 10 mm. Daraus läßt sich unter Voraussetzung der H_1 -Welle die Grenzwellenlänge und der Wellenwiderstand ermitteln:

Rohrquerschnitt	λ_{Gr} Grenz-welle	Λ Rohr-welle	Z Wellen-widerstand	λ_{Gr}	Λ	Z
rechteckig	$2a$	$\frac{\lambda}{\sqrt{1 - (\frac{\lambda}{2a})^2}}$	$\frac{30\pi p \sqrt{1 - v^2}}{(p+1)(1+pv^2)}$	4,6 cm	4,45 cm	10
rund	$\frac{2\sqrt{3}r}{W}$	$\frac{\lambda}{\sqrt{1 - (\frac{\lambda W}{2\sqrt{3}r})^2}}$	$120\pi\sqrt{1 - v^2}$	4 cm	5,53 cm	10

- r = Radius
- a = breite Seite der Leitung
- b = schmale Seite
- W = Nullstelle der Besselfunktion

$$p = \frac{b}{a}$$

$$v = \frac{\lambda}{\lambda_{Gr}}$$

An allen Abzweigstellen, an der Empfangsleitung und der Sendernullodenleitung, sind am Anfang der Leitungen Blenden angebracht, die eine Transformation bewirken und so zur Anpassung dieser Leitungen dienen. Die Blenden sind nicht abstimbar, sondern fest eingelötet.

b) Simultanteil.

Da sowohl zum Senden, als auch zum Empfangen die gleiche Antenne benutzt wird, muß der Empfänger von der Antenne abgeschaltet werden, sobald der Sender zu arbeiten beginnt. Andererseits muß der Empfänger selbsttätig wieder eingeschaltet werden, wenn der Sender aufhört zu arbeiten. Dabei muß der Sender während der Empfangsdauer genügend hochohmig sein, damit er keine nennenswerte Empfangsleistung aufnehmen kann. Die infrage kommenden Umschaltzeiten sind entsprechend der kürzesten zu messenden Entfernung sehr klein und es können daher nur elektrische Schaltorgane mit entsprechend großer Trägheitslosigkeit verwendet werden. Im vorliegenden Fall sind zu diesem Zweck Glimmstrecken, auch Nulloden genannt, in die Leitungen eingefügt. Ihre Lage läßt Abb.5 am besten erkennen.

Die prinzipielle Anordnung zeigt Abb.8. Im Sendefall werden die beiden Gasentladungsröhren N_S N_E (Nulloden) durch den Hochfrequenzimpuls des Senders gezündet. Die an den Anschlußpunkten A_1 und A_2 der Senderhohlrohrleitung abgehenden elektrisch $\Lambda/2$ langen Leitungen werden durch die Nulloden am Ende kurzgeschlossen. Dadurch können sich die auf der Innenseite des Hohlleiters durch die H_1 -Welle in der Fortpflanzungsrichtung erregten Mantelströme an den Stellen A_1 und A_2 schließen, da der Kurzschluß der Nulloden am Eingang der $\Lambda/2$ -Leitungen wieder als sehr niederohmiger Widerstand zwischen den Punkten 1,2 bzw. 3,4 erscheint. Die Senderenergie kann damit ungehindert die beiden Stellen A_1 und A_2 passieren und zur Antenne gelangen.

Der Verlauf der Mantelströme der H_1 -Welle läßt sich aus Abb.9 noch

nauer verfolgen:

Im Empfangsfall werden die beiden Nulloden durch die kleinen einfallenden Echozeichen nicht gezündet. Die Empfängerzuleitung wird durch die Nullode N_E nicht gestört, sie ist in den Punkten 1,2 an die Antennenleitung angepaßt. Durch die ebenfalls offene Nullode N_S wird die elektrische Länge der an der Anschlußstelle A_2 abgehenden Stichleitung derart geändert, daß der Sender durch den jetzt hohen Eingangswiderstand abgetrennt wird. Zum Kreuzungspunkt A_1 wird ein sehr niederohmiger Widerstand transformiert, der ein Schließen der Mantelströme der Leitung Antenne-Empfänger ermöglicht.

Die an den Stellen A_1 und A_2 in die zu den Nulloden führenden Leitungen eingebauten Blenden B_1 und B_2 dienen zur Anpassung. Durch entsprechende, davor und dahinter liegende Leitungstücke ergänzt, stellen sie einen Transformator dar mit dem Übersetzungsverhältnis

$$\text{reellen } Z_1 : Z_2 = 1 : 1,4.$$

Die genauen Abmessungen können aus Abb.10 entnommen werden.

In $\Delta/2$ Abstand vom Abschlußboden der Stichleitung zum Empfänger sitzt ein Detektor, an dem die Zwischenfrequenzbildung vorgenommen wird. Die Einbaurichtung steht senkrecht zur Ebene der H-Linien im Hohlleiter, sodaß der Detektor selbst zur induktiven Auskopplung benutzt werden kann und andere frequenzabhängige Schaltelemente entfallen. Den Einbau läßt die Abb.11 erkennen.

Die am Detektor entstehende Zwischenfrequenz wird über eine an der Ehlrohrleitung sitzende und als erste Filterkapazität C ausgebildete Durchführung dem Zwischenfrequenzverstärker zugeführt. Der Detektor hat die Form einer kleinen Sicherungspatrone und kann leicht von Hand durch Lösen einer aufgeschraubten Verschlußkappe ausgewechselt werden. Ein in die koaxiale Durchführung eingefügter $\lambda/4$ -Sperrtopf bildet an der Trennfuge F des Außenleiters einen für die HF sehr hochohmigen Widerstand. Dieser hohe Widerstand erscheint an dem $\lambda/4$ vorherliegenden Kontaktstift des Detektors als elektrischer Kurzschluß gegen die Hohlleiterwandung. Der Sperrtopf verhindert somit ein Austreten von Hochfrequenz aus dem Hohlleitersystem.

c) Tastteil.

Die Tasteinrichtung des Senders bildet, wie schon erwähnt, mit dieser eine bauliche Einheit. Sie besteht im wesentlichen aus zwei Teilen, dem Modulator und dem eigentlichen Tastteil. Beide sind in dem in Abb.3 ersichtlichen Topf untergebracht, der außen mit Kühlrippen versehen ist und die Tasteinrichtung gegen die Umgebung druckdicht abschließt. Mit Hilfe eines gewöhnlichen Reifenventils kann der Topf von außen aufgepumpt werden. Der Betriebsdruck liegt zwischen 2 und 4 Atü. Durch diese Maßnahme wird die Einrichtung höhenfest und hochspannungsführende Teile, wie Transformatoren, Kondensatoren usw. können räumlich eng zusammengebaut werden. Die Hochspannungstransformatoren benötigen kein Ölgefäß mehr.

In diesem Topf befindet sich gleichzeitig das Stromversorgungsgerät für den Sender samt Tasteinrichtung. Als Gleichrichter wird einheitlich das Einweggleichrichterrohr RKR 72 verwendet. Modulator und Tastteil sind durch zwei Steckerleisten miteinander verbunden, von

Da eine die Niederspannung und die andere die Hochspannung in den Tastteil einführt. Der Modulator ist durch Lösen von nur drei Schrauben herausnehmbar.

Damit die Kühlung sich auch auf die in der Mitte des Topfes befindlichen Elemente erstreckt, ist innerhalb des Topfes ein Lüfter vorgesehen, der für Luftumlauf innerhalb des Topfes sorgt.

Das Innere des Topfes zeigen die Abb. 12 - 16. Auf der kreisförmigen Grundplatte wird ein Kreisabschnitt von dem Modulatorchassis eingenommen, während der übrige Teil der Grundplatte für den Tastteil einschließlich Stromversorgung benötigt wird. Der Aufbau ist aus Abb. 12 - 16 klar ersichtlich, sodaß hierauf nicht näher eingegangen zu werden braucht.

Beim Abnehmen wird eine mechanische Vorrichtung in Tätigkeit gesetzt, die die Kondensatoren des Hochspannungsteiles kurzschließt. Doch scheint sich dies nicht bewährt zu haben, da bei später gefundenen Anlagen diese Vorrichtung entfernt war. Wahrscheinlich leiden durch den direkten Kurzschluß die Kondensatoren.

Der Modulator besteht im wesentlichen aus einem fremdgesteuerten Sperrschwinger, für den die Doppelpenthode RCA 829 verwendet wird. Ihre beiden Systeme sind parallel geschaltet. Das Schaltbild des Modulatorsteiles zeigt die Abb. 17. Zur Unterdrückung von ultrafrequenten Schwingungen liegt in jeder Anodenzuleitung der Modulatorröhre ein Dämpfungswiderstand von 20Ω und außerdem in der gemischten Anodenleitung eine mit 680Ω gedämpfte Drossel von $250 \mu\text{Hy}$, die als Kreuzspule angeführt ist. Der Sperrschwinger ist über einen Eisentransformator stark rückgekoppelt und über eine negative Vorspannung, die über einen Widerstand von $30\text{ k}\Omega$ zugeführt wird, gesperrt. Über den Stecker einer 10-poligen Steckerleiste wird von außen ein Auslöseimpuls, der eine Wicklung des Rückkopplungstransformators dem Gitter zugeführt wird. Der Auslöseimpuls kann durch wahlweise Einschaltung von drei verschiedenen einstellbaren Verzögerungsketten verzögert werden. Die Einstellung der Ketten erfolgt über zwei Relais I und II, die über die Umschlüsse 5, 7, 8 betätigt werden. Das Relais I wird beim Umschalten auf den 100 Meilensichtbereich und das Relais II beim Umschalten auf den Bakenanflug betätigt.

Die Anodenspannung für den Sperrschwinger, die Schirmgitterspannung für das Taströhre im Tastteil und die negative Sperrspannung für die Gleichrichterröhre wird durch zwei als Spannungsverdoppler geschaltete Gleichrichterröhren RKR 72 erzeugt. Die volle negative Spannung von etwa -875 V wird über die Kopplungswicklung des Rückkopplungstransformators und dem oberen Hochspannungsstecker im Gitter der Taströhre dem Tastteil zugeführt. Dieser Spannung überlagert sich der positive Impuls des Sperrschwingers, der das Taströhre öffnet. Das Taströhre wird bis 150 V Spitze in das Gitterstromgebiet hineingesteuert.

Die Betriebswechselspannung wird über Stecker 1 und 10 der Klemmleiste vom Tastteil her zugeführt. Der Transformator liefert außerdem der Hochspannung noch die Heizspannungen für die beiden Gleichrichterröhren und die Modulatorröhre.

Die Kathode der Modulatorröhre wird über den Stift 3 zum Tastteil geführt und über ein einschaltbares Relais an Erde gelegt. Hierzu

ird der Modulator und damit der Sender eingeschaltet.

Der Tastteil ist auf der Grundplatte, die auf der einen Seite den druckdichten Topf und auf der anderen Seite den Sender trägt, fest montiert. Sein Schaltbild zeigt Abb. 18. Zwei in Delonschaltung arbeitende Gleichrichterröhren RKR 72 erzeugen eine Hochspannung von etwa 12 kV, mit der der Tastkondensator von $0,05 \mu\text{F}$ über die Widerstände $10 \text{ k}\Omega/50 \text{ W}$ und $7500 \Omega/50 \text{ W}$ aufgeladen wird. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß die Stifte 2 und 4 über zwei Widerstände von je $1 \text{ k}\Omega$ geerdet sind. Parallel zu diesen beiden Widerständen kann ein Meßinstrument geschaltet werden, das sich im Sichtgerät befindet und zur Überwachung des Senders dient. Dieses Instrument zeigt einmal den mittleren Strom an, der vom Gleichrichter geliefert wird (RGT) und einmal den mittleren über das Magnetron fließenden Strom (MOD). Der mittlere vom Gleichrichter gelieferte Strom muß 10 mA und der Magnetronstrom 7 mA betragen. Die mit der Kathode des Magnetrons verbundene Belegung des Kondensators wird negativ geladen, während die andere Belegung an der Anode der Taströhre 715 B liegt. Wird die mit der negativen Gleichspannung von -875 V gesperrte Taströhre durch einen positiven Impuls vom Modulator geöffnet, so entlädt sich der Tastkondensator von $0,05 \mu\text{F}$ über die Reihenschaltung einer kleinen Drossel von $10 \mu\text{H}$ mit der Taströhre über das Magnetron. Die Entladung über die Taströhre erfolgt wegen der Pentodencharakteristik derselben mit konstantem Strom, sodaß am Magnetron während der Tastzeit ein Rechteckimpuls auftritt. Der Spitzenstrom im Entladekreis ist durch die Taströhre gegeben und beträgt 14,4 A.

Das Schirmgitter der Taströhre liegt an einer Sicherheitsfunkenstrecke, die im Falle eines Überschlages zwischen Anode und Schirmgitter zündet und die Röhre vor der Zerstörung bewahrt. Die Schirmgitterspannung beträgt 1080 V. Die Speisung erfolgt über einen Widerstand von $20 \text{ k}\Omega/10 \text{ W}$, der mit $0,06 \mu\text{F}$ verblockt ist.

In der Nähe des Tastkondensators ist eine kleine Koppelplatte angebracht, von der eine abgeschirmte Leitung zum Sichtgerät führt, an dem auf einem kleinen Braunschen Rohr der Sendeimpuls überwacht werden kann.

Ein Gesamtschaltbild des Senders ohne den eingebauten Empfängerteil zeigt Abb. 28. Die Stromversorgung des Senders erfolgt über den Stecker I, und zwar wird die Wechselspannung von 115 V 400 Perioden über die Stifte M und P zugeführt. Das Einschalten erfolgt in zwei Stufen mittels der Relais K 801 und K 802. Durch Betätigen des Schalters "TRANSMITTER FIL." am Sichtgerät zieht das Relais K 801, dessen Spule Strom über den Stift C erhält (24 V). Dieses Relais legt sämtliche Transformatoren beidpolig an die Stifte M und P, mit Ausnahme des Hochspannungstransformators zur Speisung des Magnetrons. Gleichzeitig laufen die Lüfter an.

Durch Betätigen des mit "TRANSMITTER HIGHT-VOLTAGE" bezeichneten, als Druckkontakt ausgebildeten Schalters am Sichtgerät erhält der Stift D des Steckers I Spannung (24 V), wodurch das Selbsthalterelais K 802 zieht und den Hochspannungstransformator ebenfalls an die Stifte M und P legt. Die weiteren Kontakte dieses Relais legen die Kathode der Modulatorröhre an Erde und setzen durch Vorschalten eines Widerstandes von $1,2 \text{ k}\Omega$ vor die Primärwicklung des Heiz-

transformators des Magnetrons dessen Heizspannung herab.

d) Röhren.

Die einzigen Spezialröhren des Senders sind die Taströhre GRP 715 B und das Magnetron 725 A, sowie die Empfänger- und Sendernullode.

Die Taströhre 715 B ist in Abb.19 in einer Außenansicht dargestellt während die Abb.20 ein Röntgenbild zeigt. Die äußeren Abmessungen und die Sockelstiftanordnung können der Abb.21 entnommen werden.

Der zwischen zwei Keramikscheiben befindliche Aufbau wird von den vier Fußdurchführungen getragen. Die indirekt geheizte Kathode besteht aus vier einzelnen Hülsen, die innerhalb der Röhre mit dem Brennerende verbunden sind. Die beiden Gitter haben sowohl untereinander als auch gegen die übrigen Elektroden verhältnismäßig große Abstände und ihre Windungen sind miteinander in Deckung gebracht. Die Ebene der Anodenstreben steht senkrecht auf der Gitterstreben-Ebene. Im Fuß der Röhre befindet sich ein Bariumgetter. Der Anodenanschluß ist oben und trägt eine Kappe von 14 mm Durchmesser.

Nähere Einzelheiten der Röhre folgen in einem gesonderten Bericht.

Das Magnetron hat eine mit 12 Schlitzern versehene Anode. Jeder Schlitz endet in einer Bohrung, sodaß der Schlitz als Kapazität und die Bohrung als Induktivität eines Schwingkreises aufgefaßt werden kann. Der innere Anodendurchmesser beträgt 5 mm, der äußere Durchmesser der Bohrung 12 mm. Die Bohrlöcher selbst haben einen Durchmesser von 2 mm. Das beigegebene Röntgenbild (Abb.22) hat die Originalgröße. Die Länge des Systems ist 5,5 mm. Die Kathode (Durchmesser 2,5 mm) ist indirekt geheizt und mit einer Schicht auf der durch ein Metallgitter aufgerauhten Oberfläche versehen und hat eine Länge von 6 mm. Die Oberfläche beträgt somit 47 mm² und die Stromdichte 30 A/cm². Nach unten auf dem Bild ist die Heizung ausgeführt, deren einer Ende mit der Kathode verbunden ist. Die Auskopplung ist auf dem Röntgenbild nicht zu erkennen. Eine kleine Schleife, deren eines Ende an der Kathode liegt, überdeckt gerade die rechte Bohrung (Abb.21), die gegenüber der Heizzuleitung versetzt ist. Die Auskopplung erfolgt also rein induktiv. Das andere Ende der Schleife ist als konzentrische Leitung nach rechts ausgeführt.

Auf jeder Seite des Systems sind die Segmente mit je zwei Ringen wechselnd miteinander verbunden, um das phasenrichtige Schwingen der Einzelkreise zu gewährleisten.

Auf Abb.22a sieht man noch die Kühlrippen sowie die Einkopplung der Hohlrohrleitung. Der Innenleiter der Auskoppelleitung ragt als Strahler in Richtung der elektrischen Feldlinien der H₁-Welle in die Leitung hinein. Der Außenleiter ist gerade weitergeführt und bildet einen Anpassungstopf ausgebildet.

Der äußere Durchmesser des Schwingensystems beträgt 13 mm, der Luftspalt des Magnetrons bei 4800 Gauß 15 mm. Über die ausgeführte Leitung ist außerhalb des Vakuums ein Preßglasstopf gestülpt, der die Spannungsfestigkeit der Kathode garantiert.

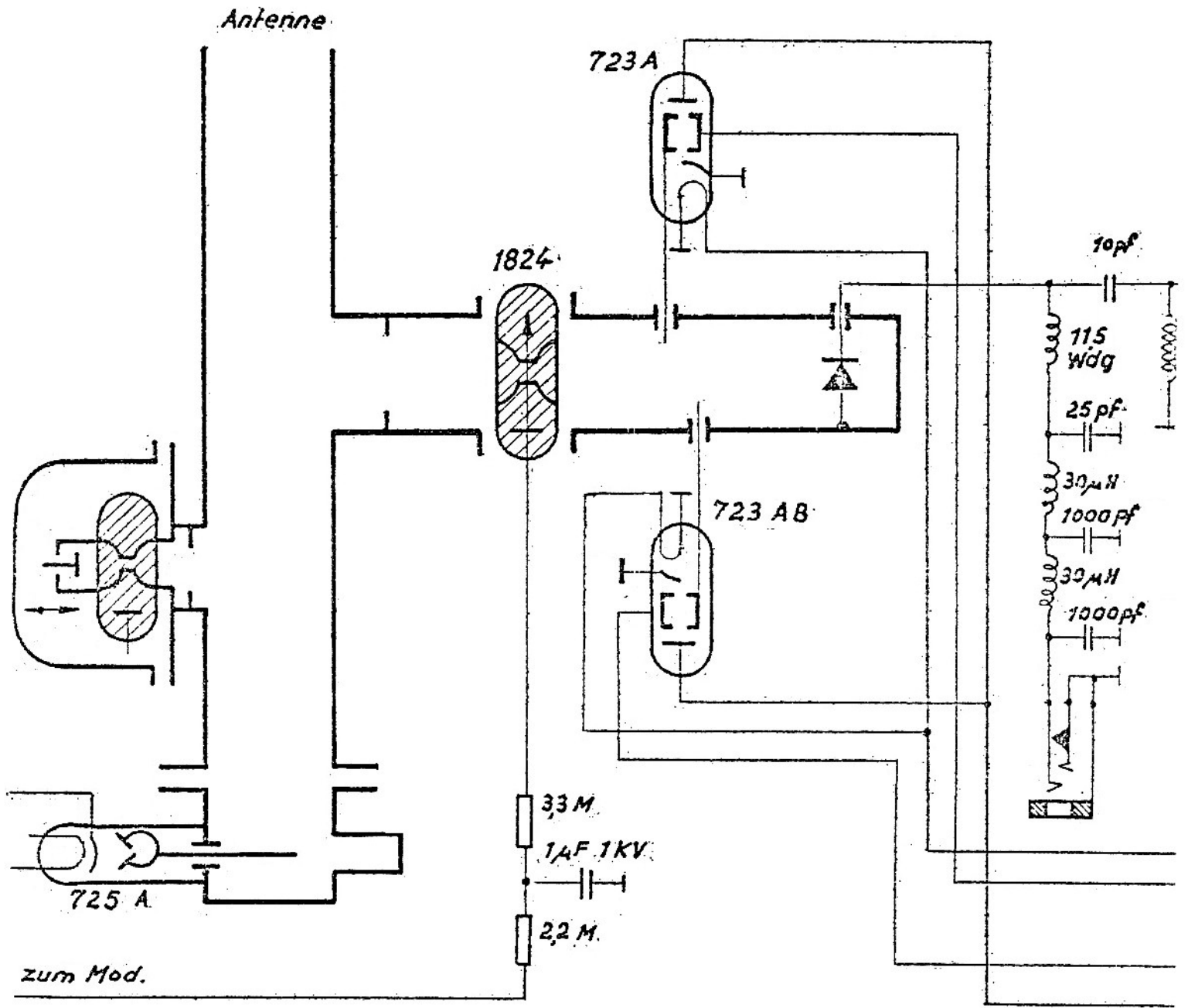
Die beiden Sperrröhren (Nulloden) zeigen die Abb.23 - 25. Die kleinere von ihnen ist die Sendernullode (Abb.23). Durch die mit der

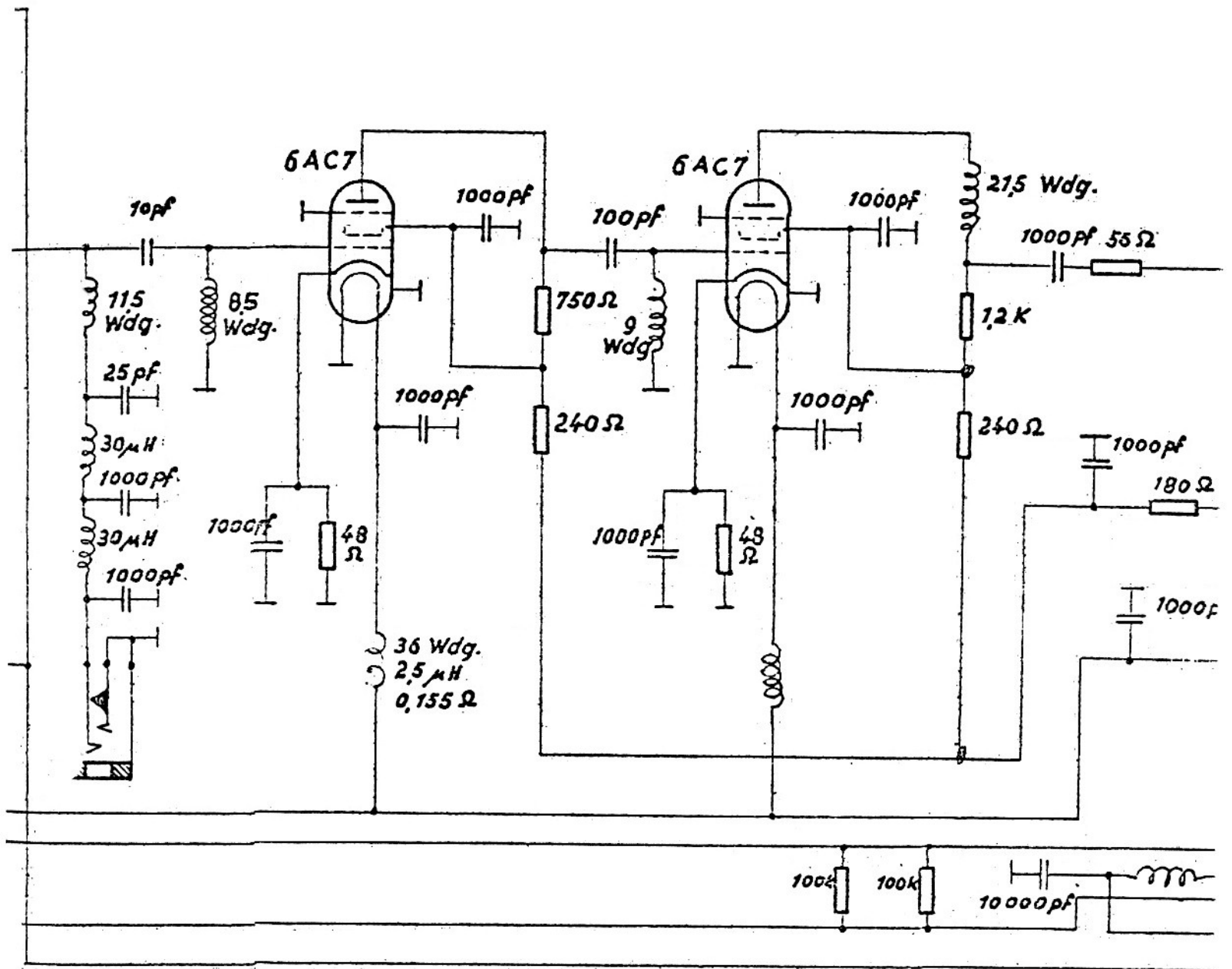
über verschmolzenen Kupfermembranen M_1 und M_2 wird ein Schwingungskreis gebildet, Er ist mittels einer in den Halterungstopf seitlich eingebauten Schraube S durch Induktivitätsänderung abstimmbar. Röhre und Halterung befinden sich unter einer druckdichten Blechhaube.

Die vor dem Empfänger eingebaute Sperrröhre (Abb.24) besteht aus einem außen abstimmbaren Schwingungskreis mit den Induktivitäten L_1 und L_2 . L_1 ist durchbohrt. Eine in der Bohrung befindliche, jedoch noch außerhalb des HF-Feldes stehende Elektrode E liegt über einen hochwertigen Widerstand dauernd an einer hohen Gleichspannung, welche eine ständige Vorionisierung der Glimmstrecke bewirkt. Es wird dadurch ein sicheres und rasches Zünden bei Beaufschlagung mit dem Senderimpuls erreicht. Die Öffnungen der Glasfenster F_1 und F_2 erlauben eine passende Ankopplung des Schwingungskreises an die anschließenden Hohlleiterleitungen. Die Abstimmung des Kreises geschieht durch Abstandsänderung der beiden Induktivitäten L_1 und L_2 , von denen L_2 membranartig gehalten ist und durch einen Gewindebolzen von außen verstellt werden kann. Über die röhrentechnischen Daten der Nulloden folgt ein späterer Bericht.

Das Modulatorrohr 829 zeigt Abb.26. Der breite Zylinderkolben (ähnlich RS 383) der Doppeltetrode sitzt auf einem Napffuß, mit dem er über eine Glaswulst zusammengeschmolzen ist. Die neun Stifte treten durch Glashöcker, davon die zwei Anodenstifte auf der Oberseite des Kolbens. In der Röhre stehen zwei gleichartige Systeme mit den Längsseiten der rechteckigen Anoden einander gegenüber. Die einzelnen Teile der beiden Systeme sind oben und unten auf Glimmer- oder Metallscheiben montiert, die Anodenstreben darin durch Keramikstreben gehalten. Im Innern des Anodenbleches befindet sich ein ringförmiges Abschirmblech, welches an den Längsseiten offen ist. Es umschließt die beiden Gitter der Einzeltetrode, welche in zueinander entgegengesetztem Windungssinn mit elliptischem Querschnitt angeordnet sind und die Kathodenhülse mit ebensolchem Querschnitt umgeben. Die äußeren Gitter sowie die Abschirmungen der beiden Systeme sind miteinander leitend verbunden. An beiden Längsseiten der Röhre laufen von oben nach unten Kühlbleche, welche wie die Anoden verschärft sind.

Ähnliche vier Hochvakuum-Gleichrichterröhren sind untereinander gebaut und haben die Typenbezeichnung RKR 72. Eine Röhre zeigt die Abb.27. Über einem Sockel mit zwei dünnen und zwei dicken, quadratisch angeordneten Stiften (ähnlich RL 12 T 15) sitzt ein zylindrischer Kolben mit Anodenkappe, von der innenseitig die dampfdomförmige Anode, unten offen, freischwebend etwa 2 mm über einem tellerförmigen Hochspannungs- und Wärmeschirm herunterhängt. Durch zwei Öffnungen des Tellers ragen die Heizzuführungen aus einem Quetschblech heraus bis in die Höhe des unteren Randes der Anode hervor, während der Heizfaden in einfacher Schleife den Anodeninnenraum ausfüllt, wobei die Röhrenachse in der Schleifenebene liegt. Der Wärmeschirm ist am Rande durch Streben über dem Quetschfuß gehalten, eine Abschirmungsstrebe ist mit einer Heizzuführung verbunden.





A
 Send
 EB1
 8.5.44

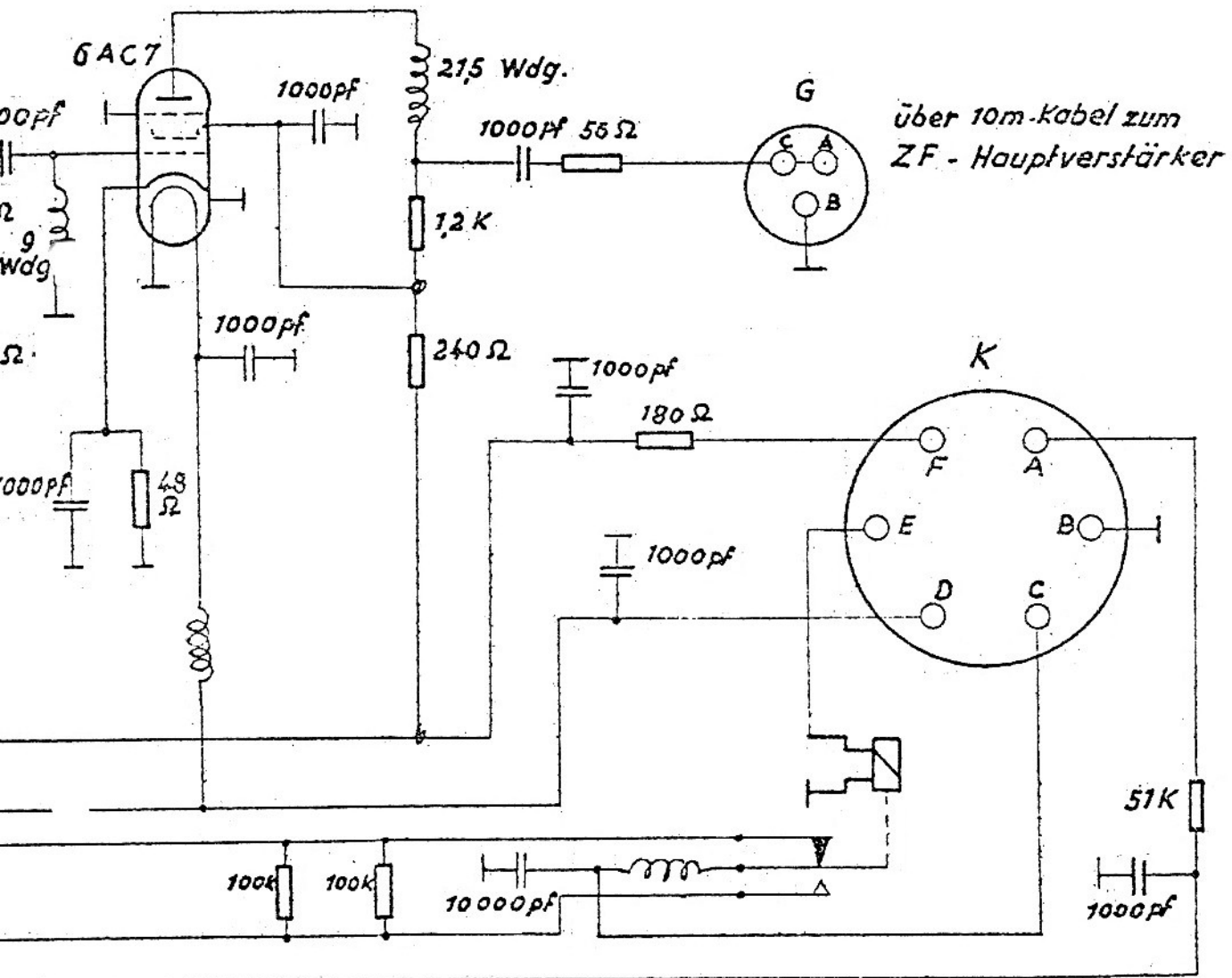


Abb. 46
Sender „Meddo“

EB1 792

8.5.44 Vedder

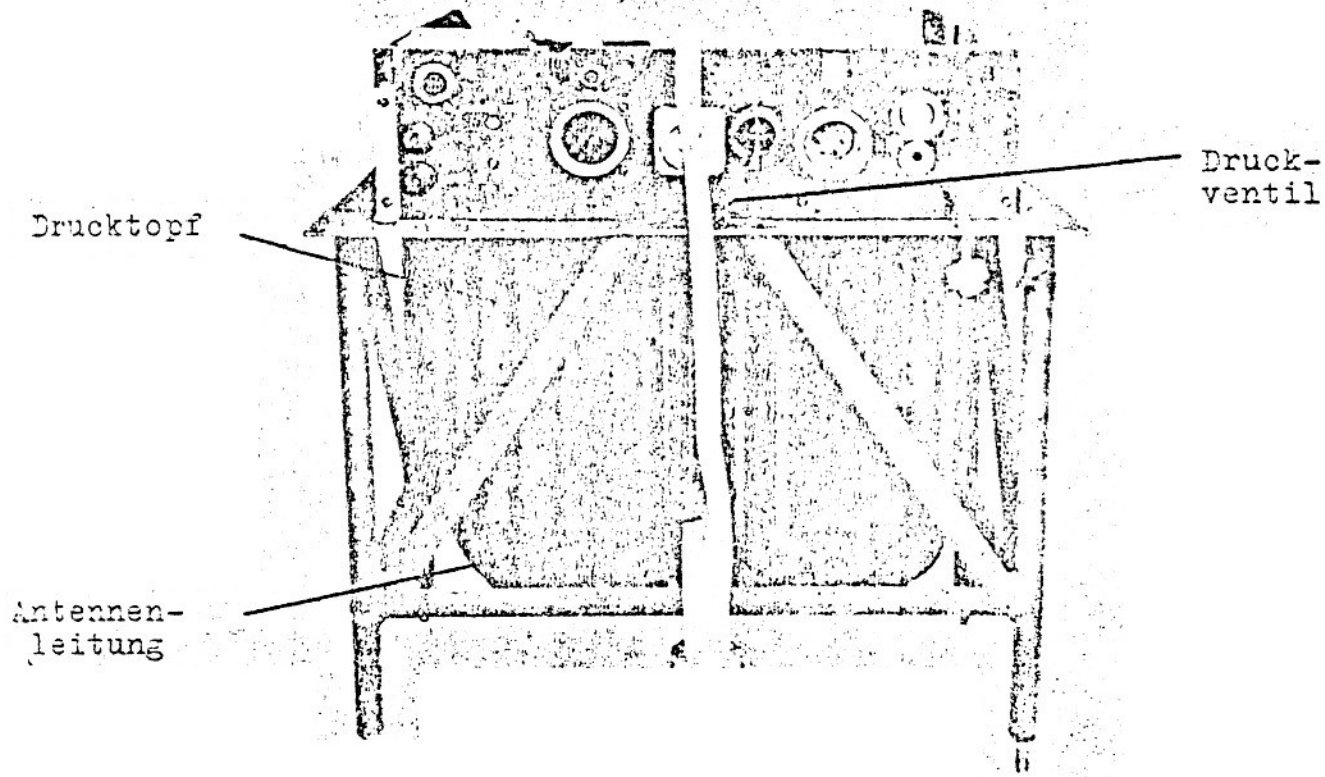


Abb. 3 Sender.

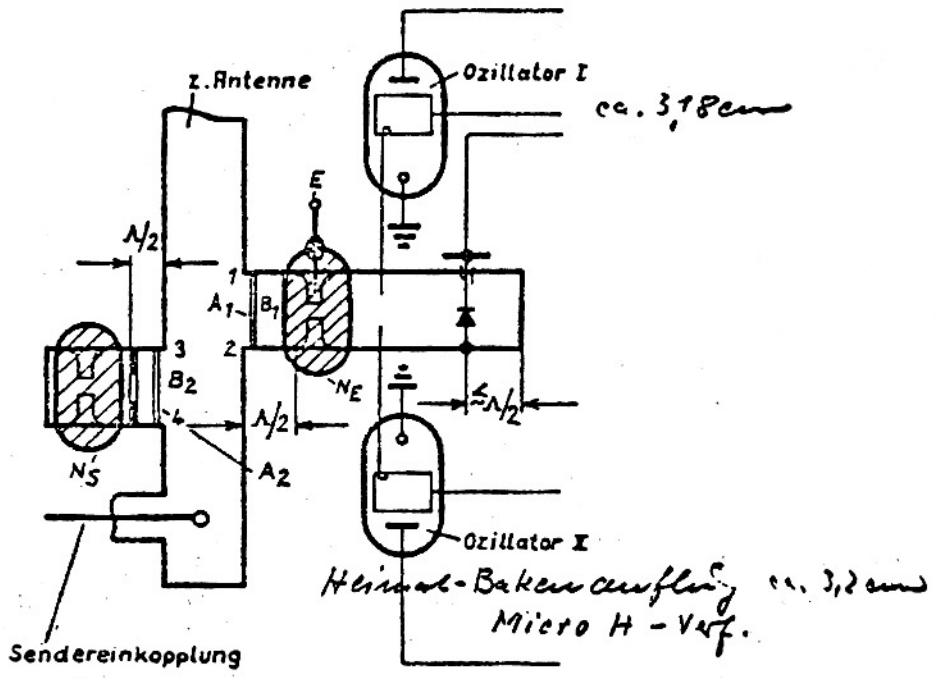


Abb. 8 Simultanteil.

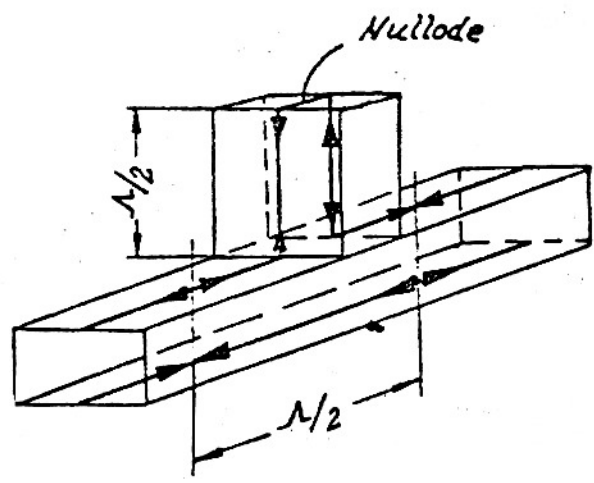


Abb. 9 Darstellung der Nullodenwirkung.

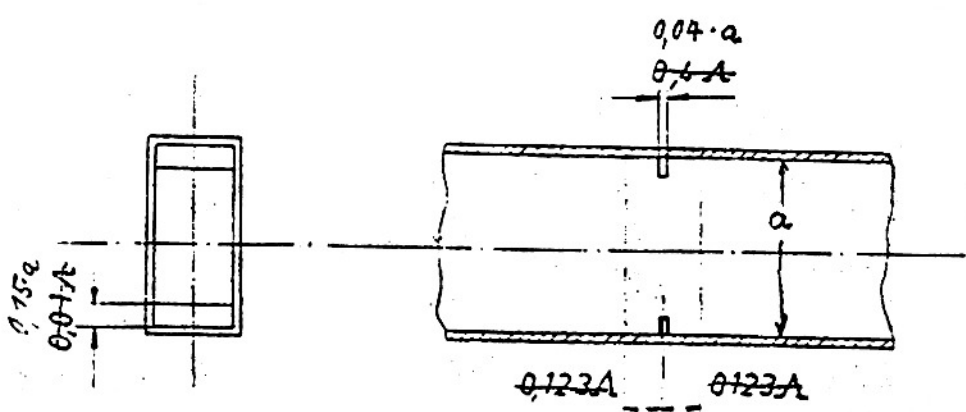


Abb. 10 Transformator.

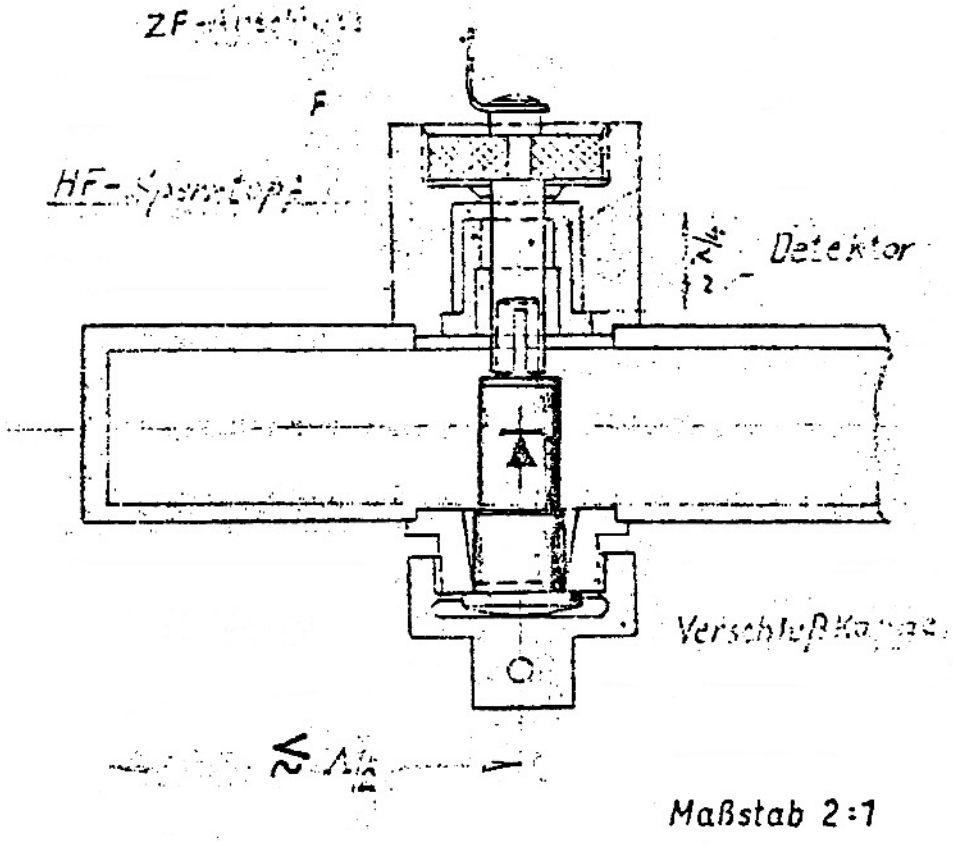


Abb. 11 Detektoreinbau.

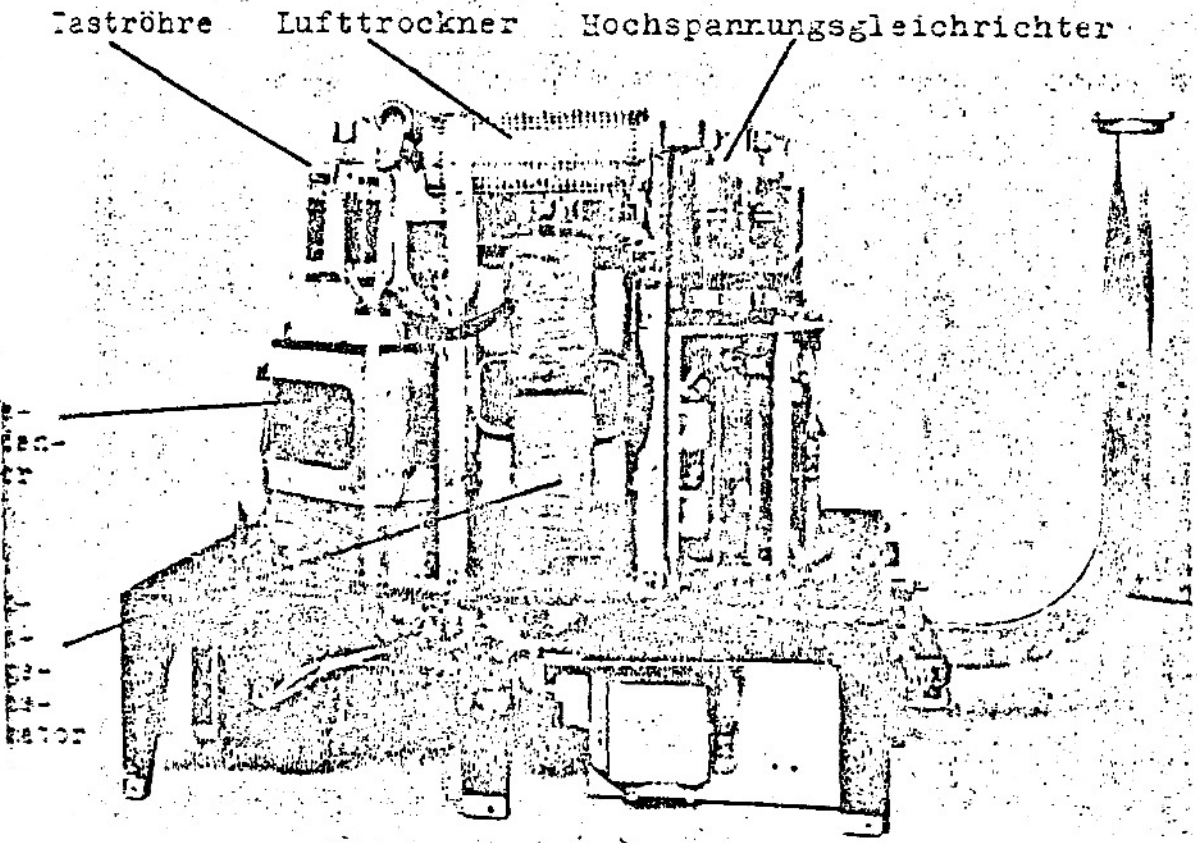


Abb. 12 Tastteil, geöffnet.

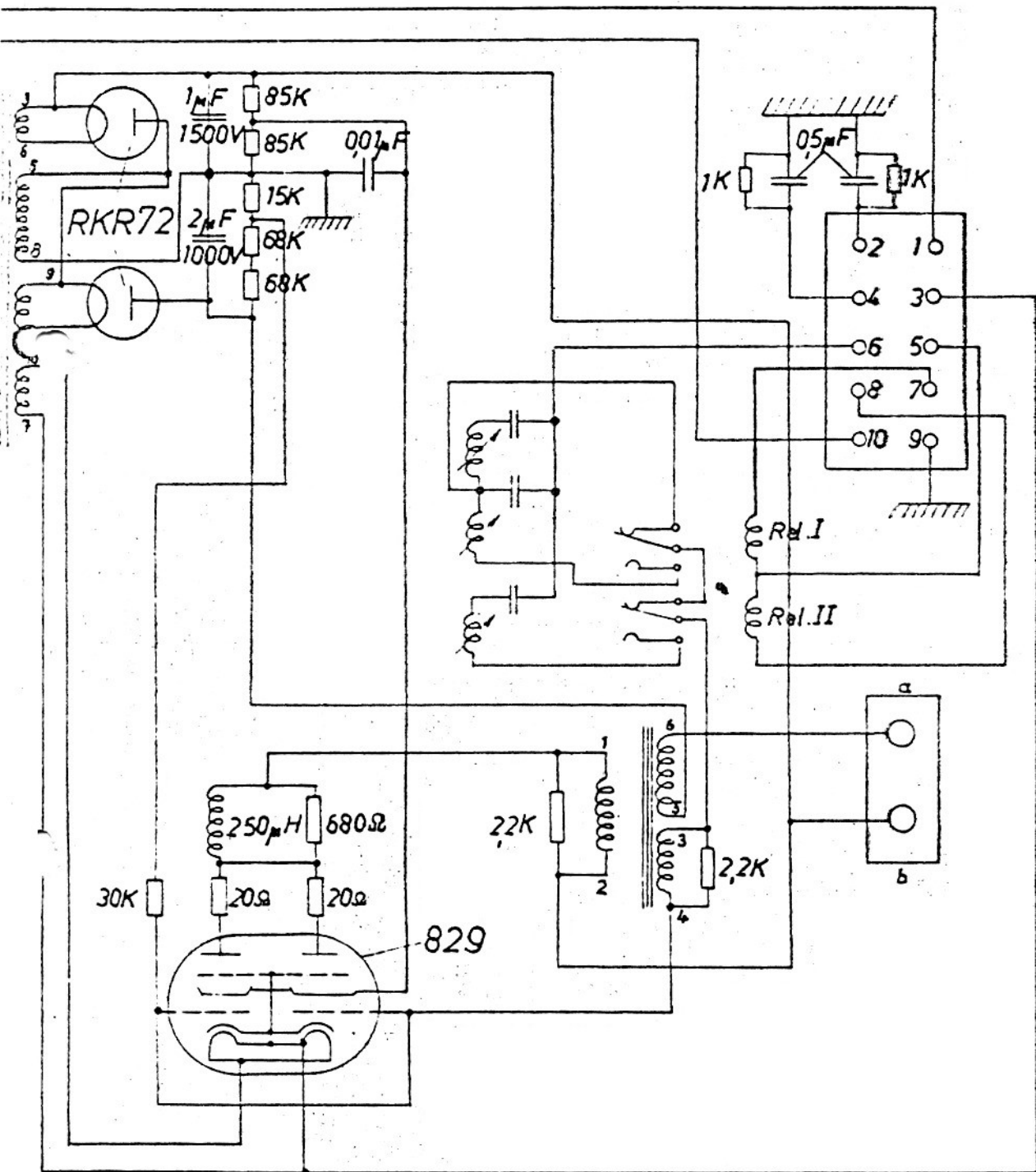


Abb. 17 Schaltbild des Modulators.

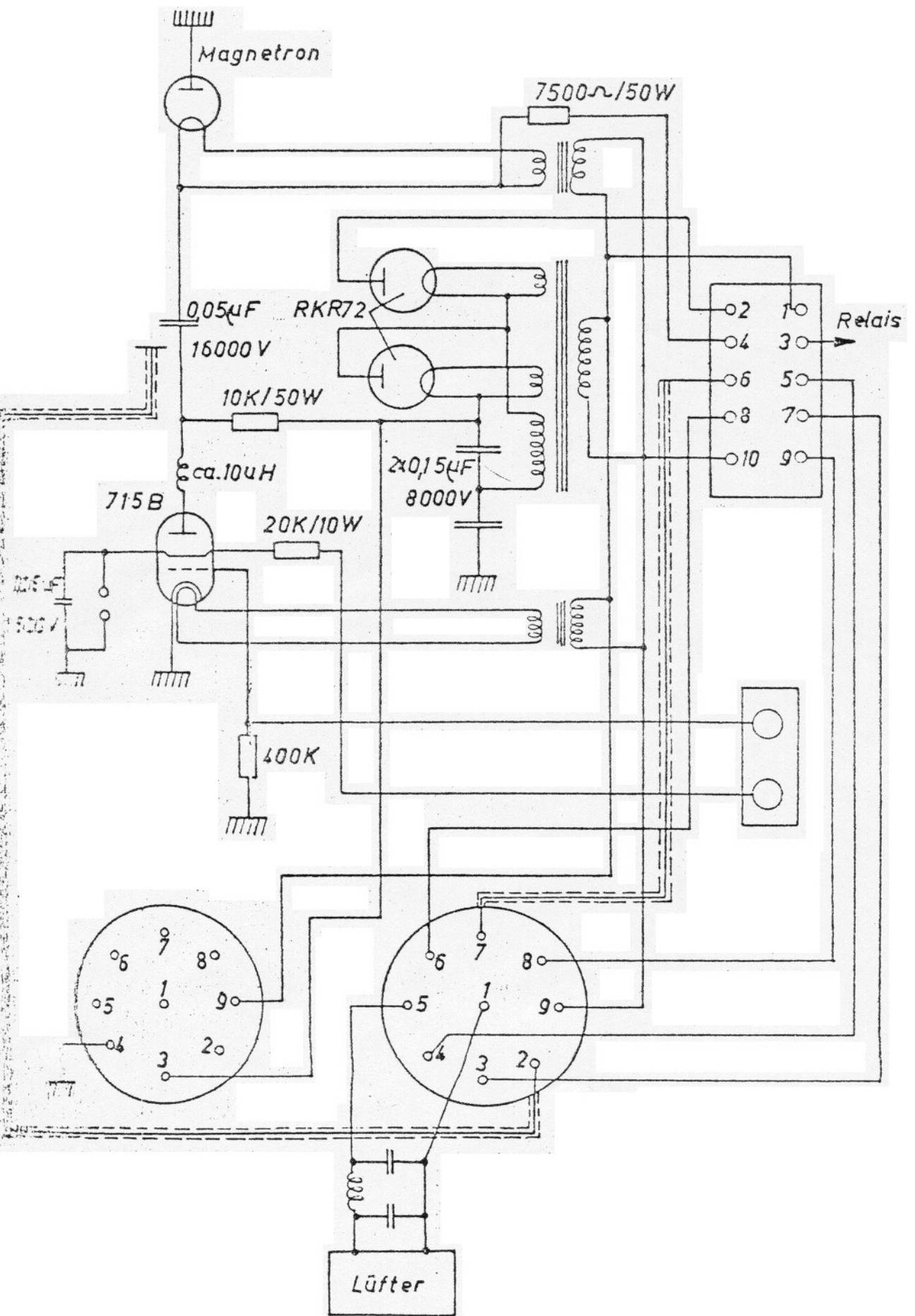


Abb. 18 Schaltbild des Tastteiles.

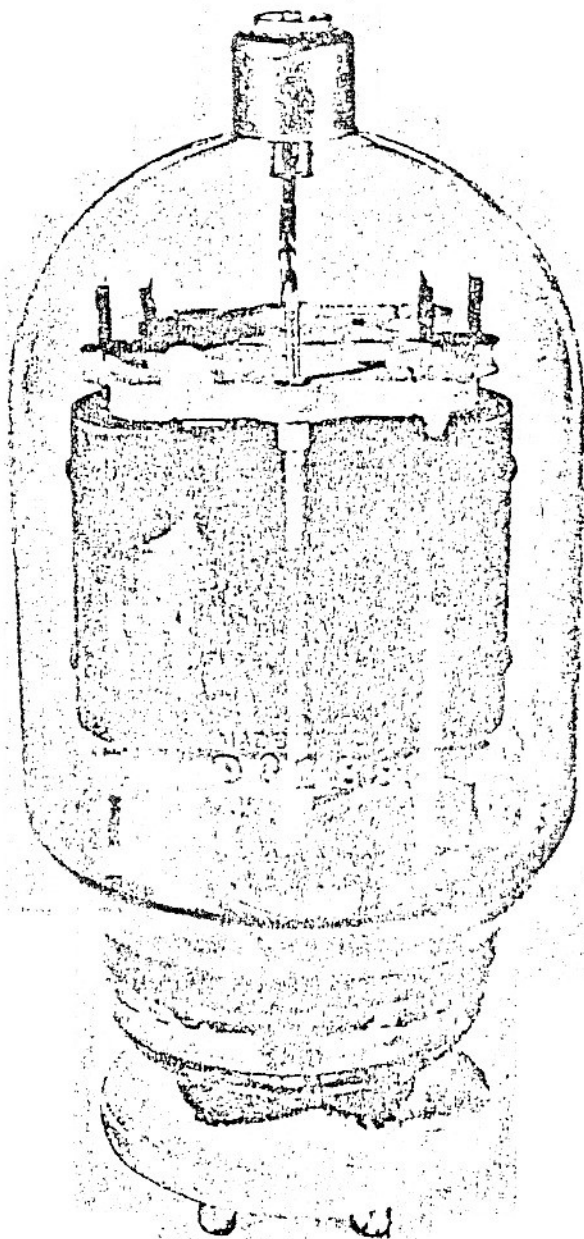


Abb. 19 Taströhre.

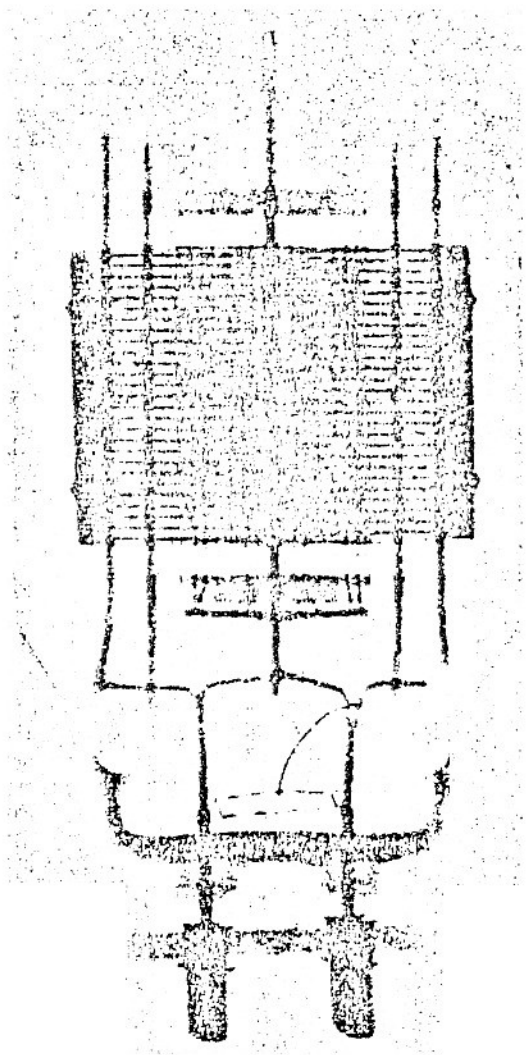


Abb. 20 Röntgenbild der Taströhre.

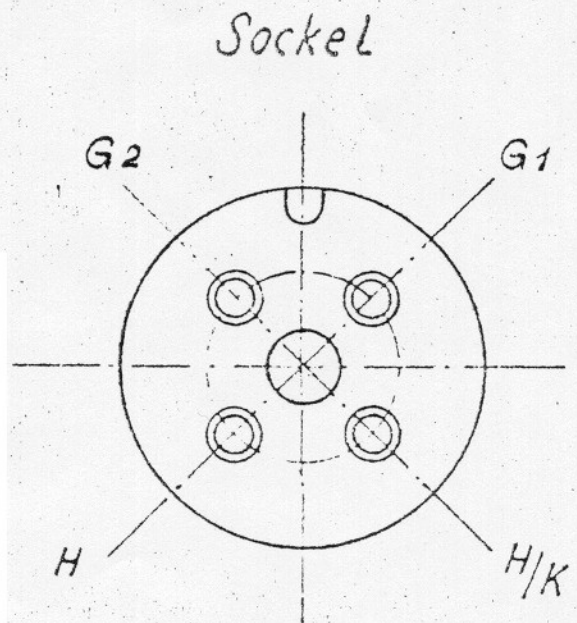
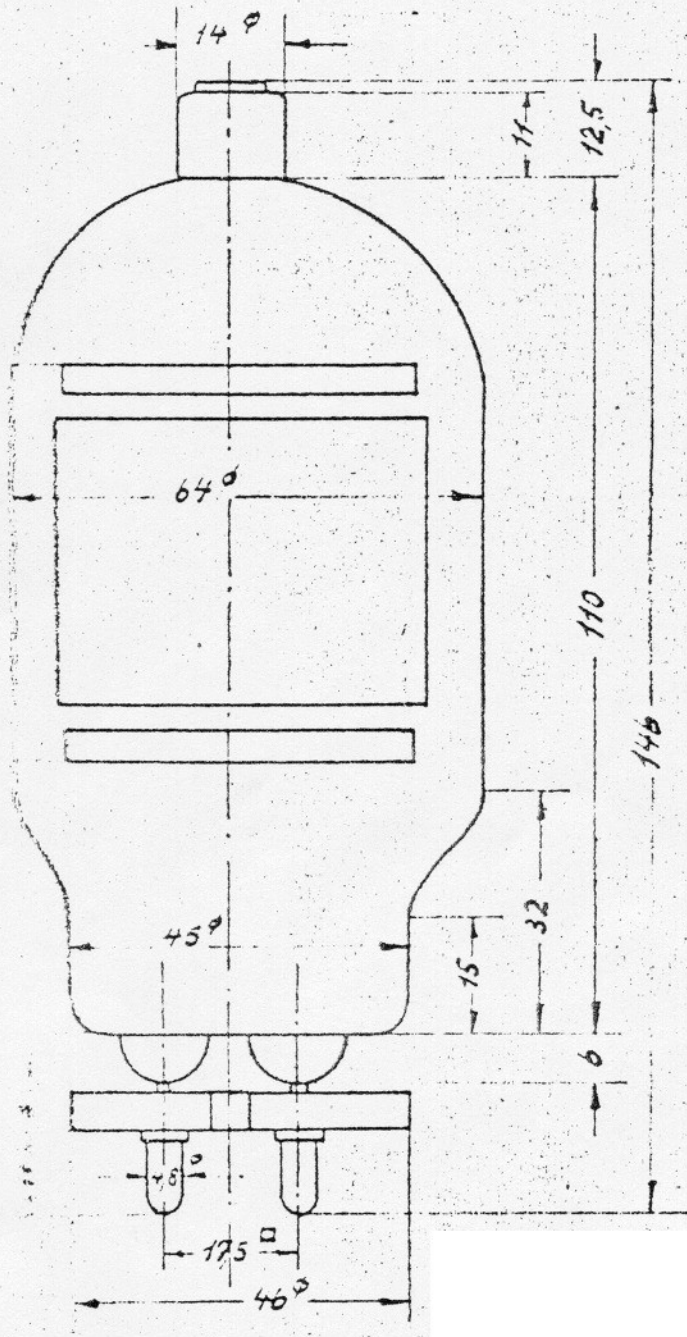
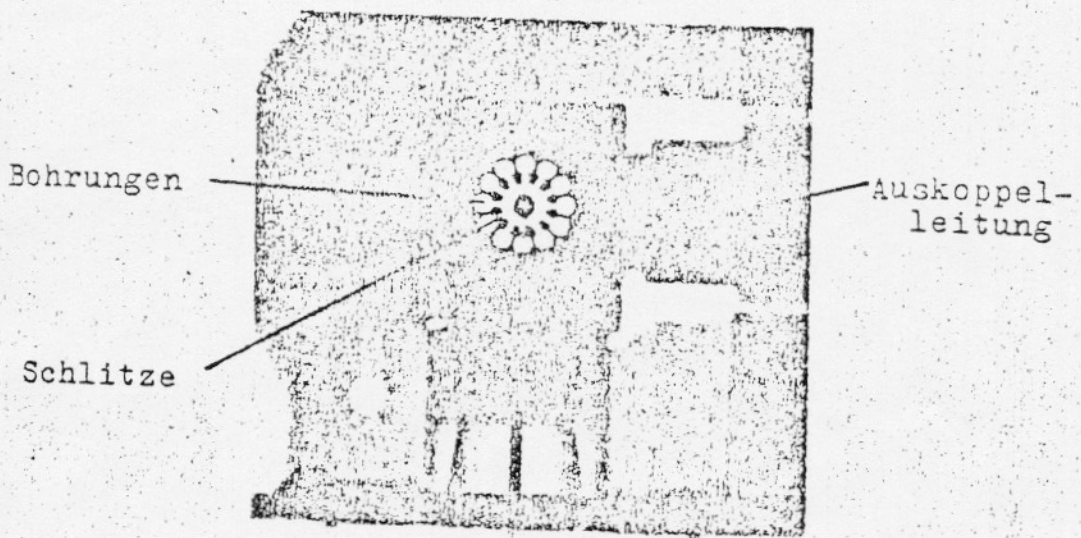


Abb. 21 Taströhre, Aufriß.



10 Schlitz-
 Abb. 22 Magnetron, Röntgenbild.

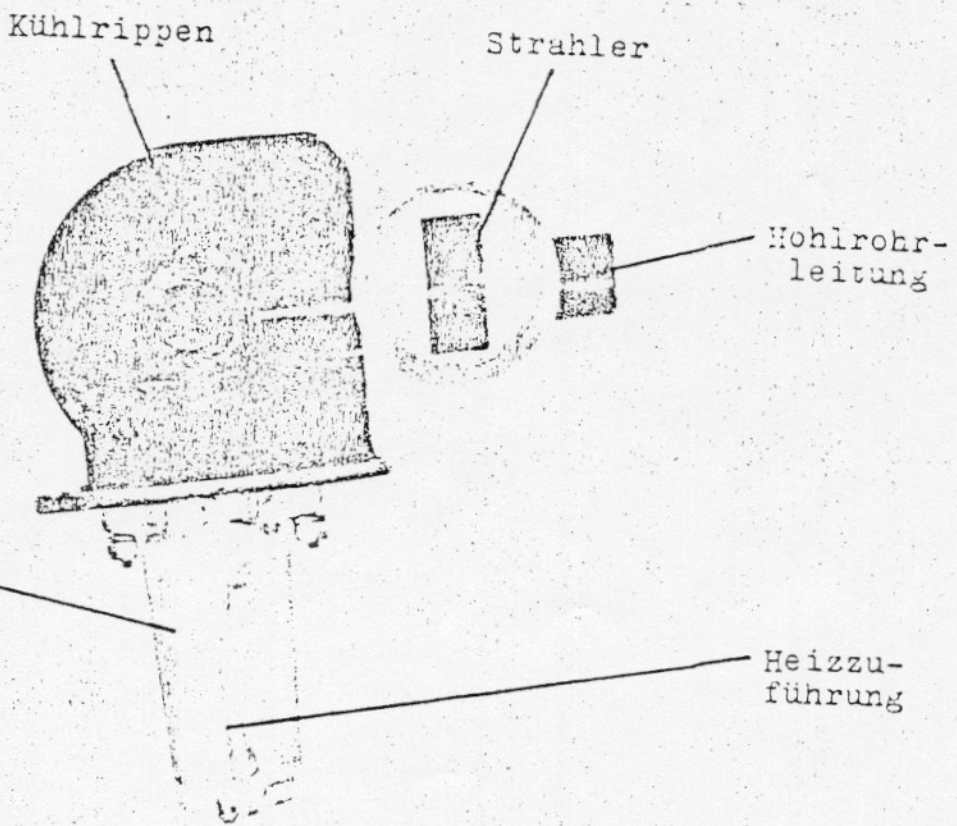


Abb. 22a Magnetron, Ansicht.

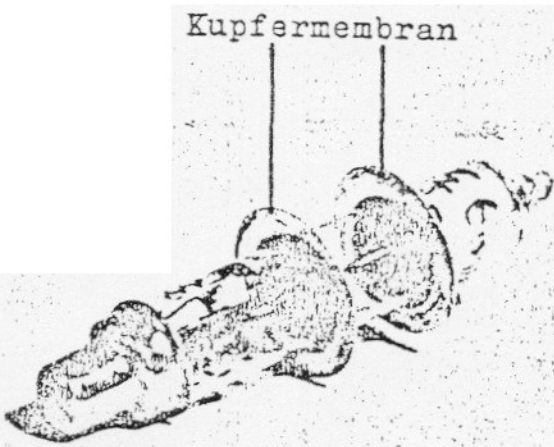


Abb. 23 Sendernullode.

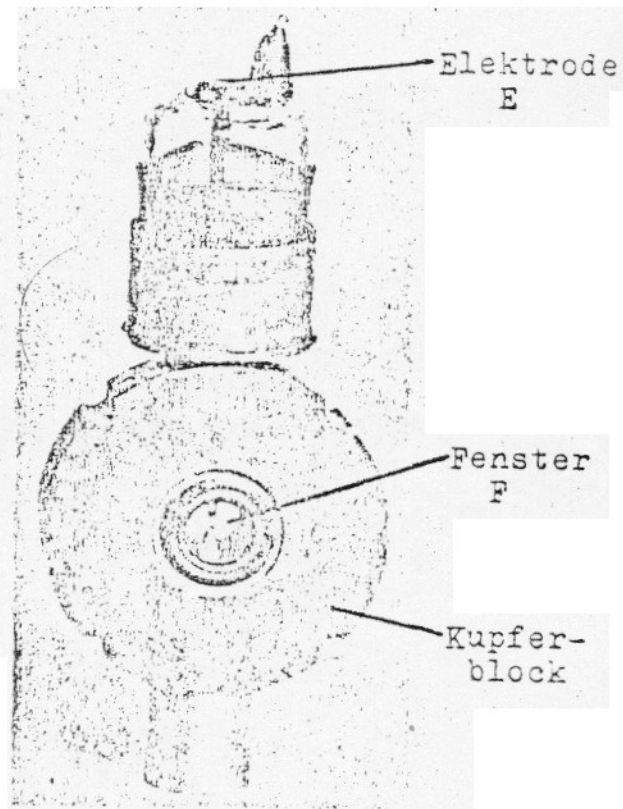


Abb. 24 Empfängernullode.

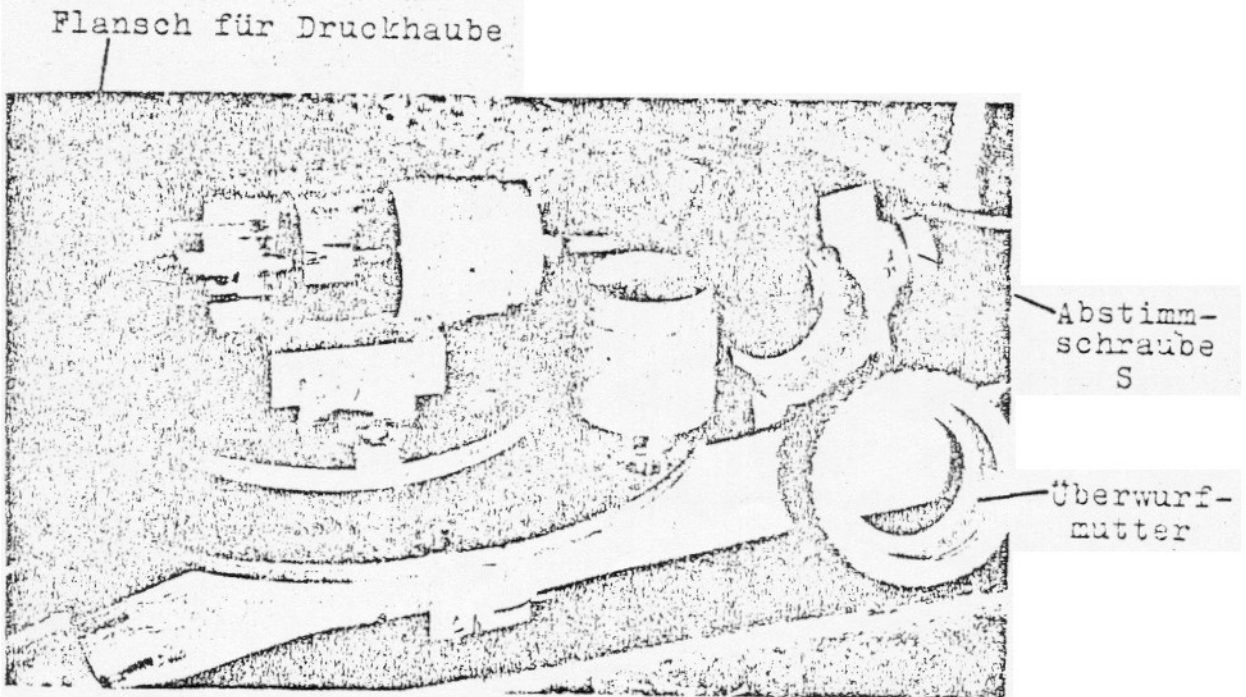


Abb. 25 Sendernullode eingebaut, Schutzkappe entfernt.

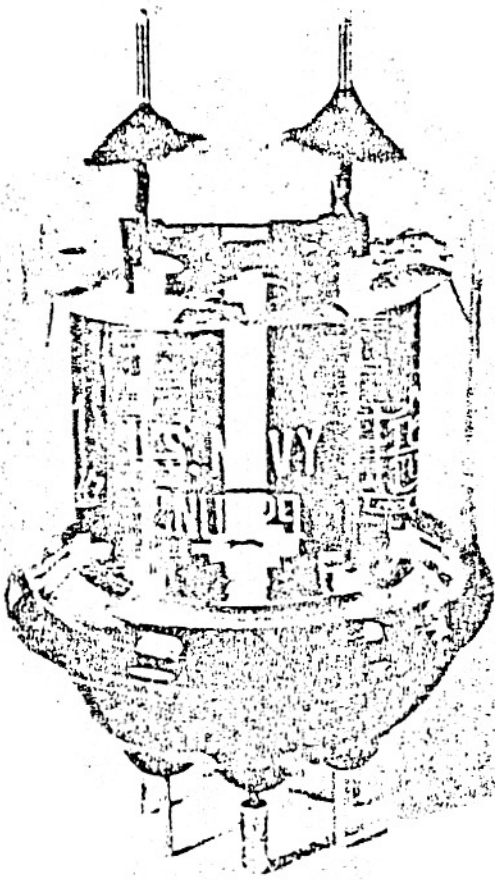


Abb. 26 Modulatorröhre.



Abb. 27 Hochspannungsgleichrichterröhre.